

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-276257

(43)Date of publication of application : 06.10.2005

(51)Int.Cl.

G11B 7/085

(21)Application number : 2004-084526

(71)Applicant : TOSHIBA ALPINE AUTOMOTIVE  
TECHNOLOGY CORP

(22)Date of filing : 23.03.2004

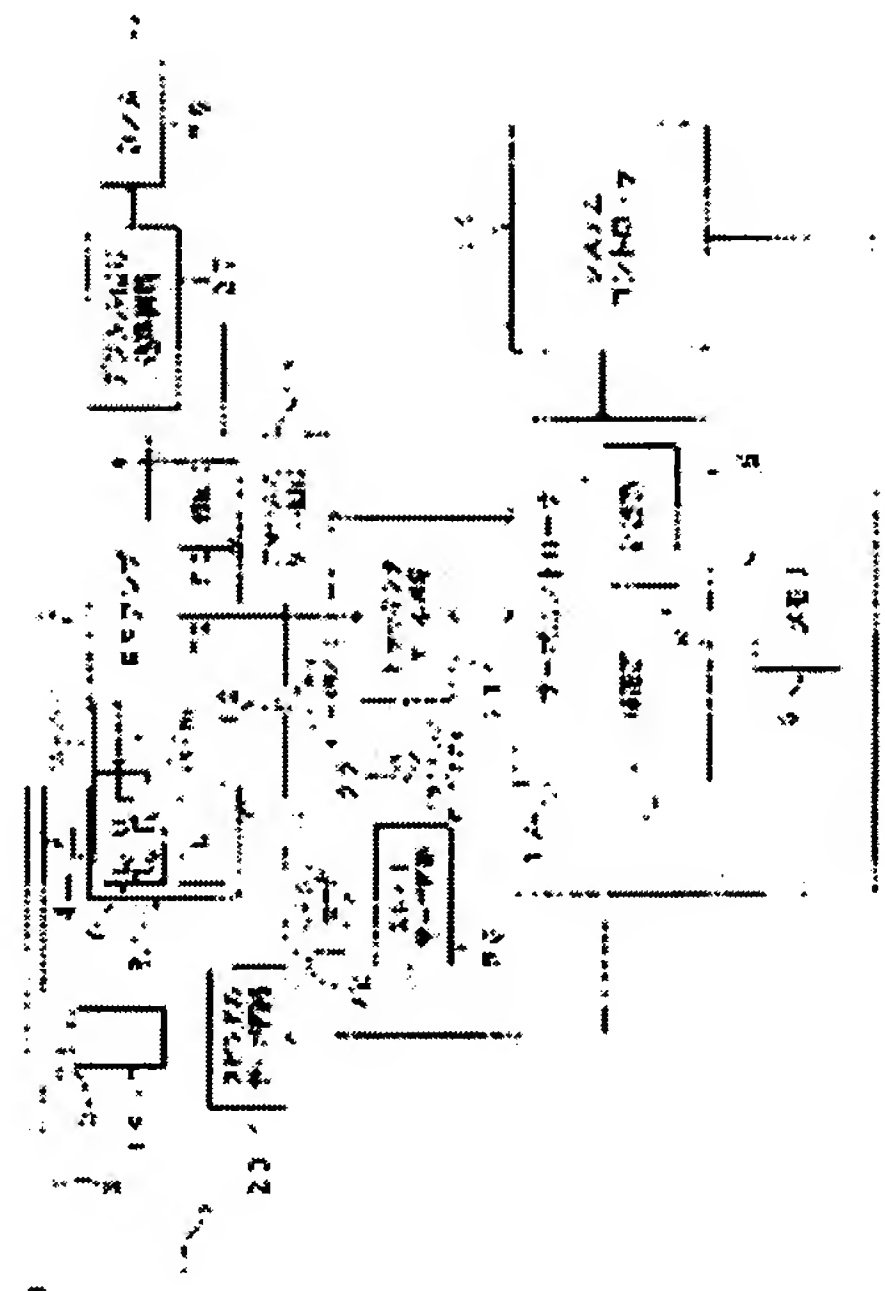
(72)Inventor : TODA MASAYASU

## (54) OPTICAL DISK DEVICE AND ITS FOCUS SEARCH METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical disk device capable of shortening focus search time and preventing the collision of an objective lens with the recording surface of an optical disk while flexibly dealing with the displacement of the recording surface of an optical disk from a reference plane according to the radial direction position of the optical disk, and its focus search method.

**SOLUTION:** This device comprises a measuring means 15 for measuring the displacing amount of the recording surface of an optical disk from a reference surface according to the radial direction position of the optical disk 3 during the reproducing or recording thereof; and a correcting means 17 for correcting a driving signal supplied to a moving means 8 for focus search performed again after the reproducing or recording based on the displacing amount of the recording surface of the optical disk 3 from the reference surface.





## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

駆動信号の供給によって光ピックアップの対物レンズを光ディスクの記録面に直交する方向に沿って移動させる移動手段を備え、前記光ディスクの再生または記録を行う前に、前記移動手段により前記対物レンズを移動させながらフォーカスサーチを行う光ディスク装置であって、

前記光ディスクの再生または記録中に前記光ディスクの半径方向の位置に応じた前記光ディスクの記録面の基準平面からの変位量を計測する計測手段と、

前記再生または記録の後に再びフォーカスサーチを行う場合における当該フォーカスサーチのために前記移動手段に供給される駆動信号を、前記光ディスクの記録面の基準平面からの変位量に基づいて補正する補正手段と

を備えたことを特徴とする光ディスク装置。

10

## 【請求項 2】

前記計測手段は、前記再生または記録の際における前記駆動信号の低域成分に基づいて前記光ディスクの記録面の基準平面からの変位量を計測することを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク装置。

## 【請求項 3】

前記補正手段は、前記フォーカスサーチを行うためのフォーカスサーチプロファイルに対して前記光ディスクの記録面の基準平面からの変位量に応じた補正を行うことによって、前記駆動信号を補正することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の光ディスク装置。

20

## 【請求項 4】

駆動信号の供給により光ピックアップの対物レンズを光ディスクの記録面に直交する方向に移動させる移動手段に対して駆動信号を供給することによって、前記光ディスクの再生または記録を行う前に、前記移動手段により前記対物レンズを移動させてフォーカスサーチを行う光ディスク装置のフォーカスサーチ方法であって、

前記光ディスクの再生または記録の際に前記光ディスクの半径方向の位置に応じた前記光ディスクの記録面の基準平面からの変位量を計測し、

前記再生または記録の後に再びフォーカスサーチを行う場合における当該フォーカスサーチのために前記移動手段に供給される駆動信号を、前記光ディスクの記録面の基準平面からの変位量に基づいて補正することを特徴とする光ディスク装置のフォーカスサーチ方法。

30

## 【請求項 5】

前記再生または記録の際における前記駆動信号の低域成分に基づいて前記光ディスクの記録面の基準平面からの変位量を計測することを特徴とする請求項 4 に記載の光ディスク装置のフォーカスサーチ方法。

## 【請求項 6】

前記フォーカスサーチを行うためのフォーカスサーチプロファイルに対して前記光ディスクの記録面の基準平面からの変位量に応じた補正を行うことによって、前記駆動信号を補正することを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の光ディスク装置のフォーカスサーチ方法。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、光ディスク装置およびそのフォーカスサーチ方法に係り、特に、光ピックアップにおける対物レンズの移動手段に対して駆動信号を供給することによって、対物レンズを光ディスクに直交する方向に移動させてフォーカスサーチを行うのに好適な光ディスク装置およびそのフォーカスサーチ方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

50

従来から、C DやD V D等の光ディスクに記録された情報の再生や光ディスクに対する情報の記録を行う手段として、対物レンズが搭載された光ピックアップを用いて光ディスクの再生または記録を行う光ディスク装置が採用されていた。

【0003】

このような光ディスク装置においては、光ディスクの再生または記録の際に、対物レンズを介して集光される光ピックアップからのレーザ光の集光スポットが光ディスクの記録面に対してジャストフォーカス（合焦状態）となるように、光ディスクに対する対物レンズの距離を保持するフォーカスサーボを行うようになっていた。

【0004】

しかし、このフォーカスサーボが可能な範囲は、ジャストフォーカスの位置から光ディスクの記録面に直交する方向に $\pm 20 \mu\text{m}$ 程度の非常に狭小な範囲に限られている。

【0005】

このため、再生または記録を行う前には、まず、フォーカスサーボを行うための機構であるフォーカスサーボループをオフにした状態で、フォーカスサーボが可能な位置（以下、「フォーカス引き込み可能位置」と称する）まで対物レンズを移動させるフォーカスサーチを行い、その後、フォーカスサーボループをオンにしてフォーカスサーボを実行するようになっていた。なお、再生または記録動作のための立ち上げ処理としては、フォーカスサーチおよびフォーカスサーボが実行された上で、スピンドルサーボ、トラッキングサーボが実行されるようになっている。この立ち上げ処理が完了すると、対物レンズを介して集光される集光スポットによる再生または記録のための走査が可能となる。

【0006】

ここで、図8は、前述したフォーカスサーチの一例を示したものであり、この図8に示すように、フォーカスサーチを行う際には、対物レンズを光ディスクの記録面に直交する方向に移動させるアクチュエータ等の移動手段に対して、駆動電圧等の駆動信号を供給する。

【0007】

そして、この駆動信号を、図8のように上下に変化させると、その変化にともなって、移動手段が対物レンズを光ディスクの記録面に対して近接または離間するように移動させる。このような駆動信号の供給は、フォーカス引き込み可能位置が検出されるまで繰り返し行われる。

【0008】

このとき、フォーカス引き込み可能位置が検出される目安は、図8に示すようなフォーカスエラー信号のS字状の波形Sが検出されることにある。

【0009】

なお、フォーカスエラー信号は、対物レンズのフォーカスサーチ動作とともに変化する光ディスクからの反射光を、例えば、シリンドリカルレンズを用いた非点収差法等により検出することによって得られる信号である。

【0010】

このようなフォーカスサーチにおいて、フォーカス引き込み可能位置を検出するためには、対物レンズの移動範囲内にフォーカス引き込み可能位置が存在しなければならない。

【0011】

しかし、光ディスクの記録面は、完全な平面ではなく、種々の誤差要因によって、その半径方向の位置に応じた基準平面からの変位を有している。誤差要因としては、光ディスクの面振れ、光ディスクを載置するための光ディスク装置のターンテーブルの面振れ、ターンテーブルの高さのばらつき、ターンテーブルの回転機構におけるスキューギアのばらつき、あるいは、移動手段の駆動感度のばらつき等が考えられる。

【0012】

ここで、「基準平面」とは、前述した各種の誤差要因がないと仮定した場合において、光ディスクの記録面によって形成される理想的な平面をいうものとする（以下、同様）。光ディスクの記録面が基準平面となる場合には、光ディスクの半径方向の位置に関わらず

10

20

30

40

50

、対物レンズが記録面に対して一定の距離をとることができる。

【0013】

したがって、フォーカスサーチを行う際には、当該光ディスクの記録面の基準平面からの変位に関わらず、フォーカス引き込み可能位置を確実に検出するために、移動手段に供給する駆動信号の振幅を十分に大きく設定する必要がある。

【0014】

この結果、従来は、フォーカス引き込み可能位置の近傍を外れる位置にまで対物レンズを移動させて無駄なサーチを行うことを余儀なくされ、フォーカスサーチの開始からフォーカスサーボの開始までの時間が長くなってしまっていた。

【0015】

また、光ディスクの記録面と対物レンズとの距離が、光ディスクの半径方向の他の位置よりも近接しているような位置においても、対物レンズの移動範囲が他の位置と同一の範囲になっていたため、対物レンズが光ディスクに衝突して、対物レンズおよび光ディスクの少なくとも一方が損傷してしまう虞があった。

【0016】

そこで、このような不具合を解消すべく、これまでに、フォーカスサーチの際における対物レンズの移動範囲を規制するための種々の提案がなされている。

【0017】

例えば、特許文献1に記載の発明においては、フォーカスサーチを行った際のフォーカスサーボオンの時点に関する情報をメモリに記憶しておき、次のフォーカスサーチの際に、メモリに記憶されている情報を参照してフォーカスサーボオンにしたレンズ位置近傍でフォーカスサーチを行うようになっている。

【0018】

また、特許文献2に記載の発明においては、予めディスクの半径の領域を内周側と外周側とに分けておき、フォーカスサーチの範囲を、外周側において広くするようになっている。

【0019】

【特許文献1】特開平6-301986号公報

【特許文献2】特開2002-170250号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

しかしながら、特許文献1に記載の発明においては、フォーカスサーチをフォーカスサーボオンポイントの近傍で行うことについては記載されているものの、前述した光ディスクの半径方向の位置に応じた光ディスクの記録面の基準平面からの変位にともなう問題を解決するための具体的な手段については何らの記載も示唆もなされていない。

【0021】

また、特許文献2に記載の発明においては、フォーカスサーチの範囲が、光ディスクの内周側において狭く、外周側において広くなるように固定的に設定されていたため、例えば、光ディスクの記録面が内周側ほど対物レンズとの距離が大きくなるように変位する場合には全く対応することができず、却って逆効果となってしまう。

【0022】

したがって、従来は、光ディスクの反り等を要因とした、光ディスクの半径方向の位置に応じた光ディスクの記録面の基準平面からの変位にともなう諸問題、すなわち、フォーカスサーボ開始の遅延の問題および対物レンズと光ディスクの記録面との衝突の問題を解決することについては、何等の有効な提案もなされていないのが実情であった。

【0023】

そこで、本発明は、このような問題点に鑑みなされたものであり、光ディスクの半径方向の位置に応じた光ディスクの記録面の基準平面からの変位に柔軟に対応しつつ、フォーカスサーチの際の対物レンズの移動範囲を必要最小限の範囲に止めることによって、フォ

10

20

30

40

50



フォーカスサーチに要する時間を短縮化することができるとともに、対物レンズと光ディスクの記録面との衝突を未然に回避することができる光ディスク装置およびそのフォーカスサーチ方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0024】

前述した目的を達成するため、本発明に係る光ディスク装置の特徴は、駆動信号の供給によって光ピックアップの対物レンズを光ディスクの記録面に直交する方向に沿って移動させる移動手段を備え、前記光ディスクの再生または記録を行う前に、前記移動手段により前記対物レンズを移動させながらフォーカスサーチを行う光ディスク装置であって、前記光ディスクの再生または記録の際に前記光ディスクの半径方向の位置に応じた前記光ディスクの記録面の基準平面からの変位量を計測する計測手段と、前記再生または記録の後に再びフォーカスサーチを行う場合における当該フォーカスサーチのために前記移動手段に供給される駆動信号を、前記光ディスクの記録面の基準平面からの変位量に基づいて補正する補正手段とを備えた点にある。

10

【0025】

そして、このような構成によれば、光ディスクの再生または記録の際に、計測手段によって、光ディスクの反り等の、光ディスクの半径方向の位置に応じた前記光ディスクの記録面の基準平面からの変位量を計測することができるとともに、補正手段によって、再生または記録の後に再びフォーカスサーチを行う場合における当該フォーカスサーチのために移動手段に供給される駆動信号を、光ディスクの記録面の基準平面からの変位量に基づいて補正することができる。

20

【0026】

この結果、光ディスクの記録面が、光ディスクの半径方向の位置に応じて基準平面から如何なる変位を有していようとも、当該変位に柔軟に対応したフォーカスサーチにおける対物レンズの移動範囲を設定することが可能となる。

【0027】

なお、本願において、「再生または記録」とは、実際に光ディスクの情報が音声や画像として出力されている場合や、光ディスクに情報が書き込まれる動作が行われている状態のみをいうものではない。

【0028】

例えば、最近のマルチセッションの光ディスクに対応する光ディスク装置においては、光ディスクをターンテーブルにセットした際に、光ディスクの構造を調べるために最初にリードイン領域を全部読むことが行われている。このような動作は、ジャストフォーカス状態（フォーカスサーボオン）が得られた上ではじめて実行することができるものであり、このような動作も「再生」に含めるものとする。また、ジャストフォーカスが得られた上で、光ディスクの書き込み可能領域を検出する動作も「記録」に含めるものとする。なお、再生または記録の動作中にフォーカスサーボが継続されることはいうまでもない。

30

【0029】

また、本発明に係る光ディスク装置の特徴は、計測手段が、再生または記録の際における駆動信号の低域成分に基づいて光ディスクの記録面の基準平面からの変位量を計測する点にある。

40

【0030】

そして、このような構成によれば、簡易な構成によって光ディスクの記録面の基準平面からの変位量を確実に計測することが可能となる。

【0031】

さらに、本発明に係る光ディスク装置の特徴は、補正手段が、フォーカスサーチを行うためのフォーカスサーチプロファイルに対して光ディスクの記録面の基準平面からの変位量に応じた補正を行うことによって、駆動信号を補正する点にある。

【0032】

そして、このような構成によれば、簡易な構成によって再フォーカスサーチの際の駆動

50

信号を適正に補正することが可能となる。

【0033】

さらにまた、本発明に係る光ディスク装置のフォーカスサーチ方法の特徴は、駆動信号の供給により光ピックアップの対物レンズを光ディスクの記録面に直交する方向に移動させる移動手段に対して駆動信号を供給することによって、前記光ディスクの再生または記録を行う前に、前記移動手段により前記対物レンズを移動させてフォーカスサーチを行う光ディスク装置のフォーカスサーチ方法であって、前記光ディスクの再生または記録の際に前記光ディスクの半径方向の位置に応じた前記光ディスクの記録面の基準平面からの変位量を計測し、前記再生または記録の後に再びフォーカスサーチを行う場合における当該フォーカスサーチのために前記移動手段に供給される駆動信号を、前記光ディスクの記録面の基準平面からの変位量に基づいて補正する点にある。

10

【0034】

そして、このような方法によれば、光ディスクの記録面が、光ディスクの半径方向の位置に応じて基準平面から如何なる変位を有していようとも、当該変位に柔軟に対応したフォーカスサーチにおける対物レンズの移動範囲を設定することが可能となる。

【0035】

また、本発明に係る光ディスク装置のフォーカスサーチ方法の特徴は、再生または記録の際における駆動信号の低域成分に基づいて光ディスクの記録面の基準平面からの変位量を計測する点にある。

【0036】

20

そして、このような方法によれば、簡便な方法によって光ディスクの記録面の基準平面からの変位量を確実に計測することが可能となる。

【0037】

さらに、本発明に係る光ディスク装置のフォーカスサーチ方法の特徴は、フォーカスサーチを行うためのフォーカスサーチプロファイルに対して光ディスクの記録面の基準平面からの変位量に応じた補正を行うことによって、駆動信号を補正する点にある。

【0038】

そして、このような方法によれば、簡便な方法によって再フォーカスサーチの際の駆動信号を適正に補正することが可能となる。

【発明の効果】

30

【0039】

本発明に係る光ディスク装置によれば、光ディスクの半径方向の位置に応じた光ディスクの記録面の基準平面からの変位に柔軟に対応しつつ、フォーカスサーチに要する時間を短縮化して光ディスクの再生動作または記録動作を迅速に開始させることができ、さらに、対物レンズと光ディスクの記録面との衝突を有効に回避して製品寿命を向上させることができる。

【0040】

また、本発明に係る光ディスク装置によれば、再生または記録の際における駆動信号の低域成分に基づいて光ディスクの記録面の基準平面からの変位量を計測する計測手段を備えたことによって、光ディスクの半径方向の位置に応じた光ディスクの記録面の基準平面からの変位に柔軟に対応しながら、さらに効率的かつ安価に、フォーカスサーチ時間を短縮化することができ、対物レンズと光ディスクの記録面とが衝突することを未然に回避することができる。

40

【0041】

さらに、本発明に係る光ディスク装置によれば、フォーカスサーチを行うためのフォーカスサーチプロファイルに対して光ディスクの記録面の基準平面からの変位量に応じた補正を行うことによって駆動信号を補正する補正手段を備えたことによって、光ディスクの半径方向の位置に応じた光ディスクの記録面の基準平面からの変位に柔軟に対応しながら、より効率的かつ安価に、フォーカスサーチの開始からフォーカスサーボの開始までの時間を短縮し、対物レンズと光ディスクの記録面との衝突を未然に回避することができる。

50

## 【0042】

さらにまた、本発明に係る光ディスク装置のフォーカスサーチ方法によれば、光ディスクの半径方向の位置に応じた光ディスクの記録面の基準平面からの変位に柔軟に対応しつつ、フォーカスサーチに要する時間を短縮化して光ディスクの再生動作または記録動作を迅速に開始させることができ、さらに、対物レンズと光ディスクの記録面との衝突を未然に回避して光ディスク装置の製品寿命を向上させることができる。

## 【0043】

また、本発明に係る光ディスク装置のフォーカスサーチ方法によれば、再生または記録の際における駆動信号の低域成分に基づいて光ディスクの記録面の基準平面からの変位量を計測することによって、光ディスクの半径方向の位置に応じた光ディスクの記録面の基準平面からの変位に柔軟に対応しながら、さらに効率的かつ安価に、フォーカスサーチ時間を短縮化することができ、対物レンズと光ディスクの記録面とが衝突することを有効に回避することができる。

10

## 【0044】

さらに、本発明に係る光ディスク装置のフォーカスサーチ方法によれば、フォーカスサーチを行うためのフォーカスサーチプロファイルに対して光ディスクの記録面の基準平面からの変位量に応じた補正を行って駆動信号を補正することによって、光ディスクの半径方向の位置に応じた光ディスクの記録面の基準平面からの変位に柔軟に対応しながら、より効率的かつ安価に、フォーカスサーチの開始からフォーカスサーボの開始までの時間を短縮し、対物レンズと光ディスクの記録面との衝突を未然に回避することができる。

20

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0045】

以下、本発明に係る光ディスク装置の実施形態について、図1乃至図5を参照して説明する。

## 【0046】

図1に示すように、本実施形態における光ディスク装置1は、ターンテーブル2を有しており、このターンテーブル2上には、CDやDVD等の光ディスク3が搭載されるようになっている。

## 【0047】

また、光ディスク装置1は、光ディスク3の記録面に対峙する位置に、対物レンズ4を備えた光ピックアップ5を有している。この光ピックアップ5は、光ディスク3の記録面に対してレーザ光を照射するとともに、このレーザ光の記録面からの反射光を検出することによって、光ディスク3に記録された情報を再生するようになっている。

30

## 【0048】

光ピックアップ5には、光ディスク3の記録面からの反射光を受光する素子として、 $D_A \sim D_D$  からなる4分割フォトダイオード7が配設されている。この4分割フォトダイオード7のうち、 $D_A$  と  $D_C$  とは、互いに並列に接続されており、これら  $D_A$  および  $D_C$  は、反射光を受光することによって  $(A + C)$  信号を出力するようになっている。また、4分割フォトダイオード7のうち、 $D_B$  と  $D_D$  とは、互いに並列に接続されており、これら  $D_B$  および  $D_D$  は、反射光を受光することによって、 $(B + D)$  信号を出力するようになっている。

40

## 【0049】

ここで、ジャストフォーカス状態にあるときは、図2(a)に示すように、反射光が4分割フォトダイオード7の  $D_A \sim D_D$  に均等に当たる。一方、レーザ光スポットが信号面から離れ過ぎている場合には、反射光は、図2(b)に示すように  $D_A$  および  $D_C$  に多く当たり、 $D_B$  および  $D_D$  には少なく当たる。また、レーザ光スポットが信号面に近付き過ぎている場合には、反射光は、図2(c)に示すように  $D_B$  および  $D_D$  に多く当たり、 $D_A$  および  $D_C$  には少なく当たる。よって、 $(A + C) - (B + D)$  が、レーザ光スポットの焦点と信号面との誤差を示すこととなる。

## 【0050】

50



図 1 に戻って、光ピックアップ 5 には、アクチュエータ等の対物レンズ 4 の移動手段 8 が配設されており、この移動手段 8 は、駆動信号の供給によって、対物レンズ 4 を光ディスク 3 の記録面に直交する方向に沿って移動させるようになっている。

【0051】

光ピックアップ 5 の出力側には、RF アンプ 9 が接続されており、この RF アンプ 9 には、4 分割フォトダイオード 7 からの信号、すなわち、前述した (A + C) 信号と (B + D) 信号とが入力されるようになっている。

【0052】

そして、RF アンプ 9 は、入力された (A + C) 信号と (B + D) 信号を個別に電流-電圧変換することによってフォーカスエラー信号 FE を作成するとともに、(A + C) 信号と (B + D) 信号との和信号を作成し、これらフォーカスエラー信号および和信号を出力するようになっている。

【0053】

RF アンプ 9 の出力側には、フォーカスサーボ回路 11 が接続されており、このフォーカスサーボ回路 11 には、RF アンプ 9 から出力されたフォーカスエラー信号 FE および和信号が入力されるようになっている。

【0054】

そして、フォーカスサーボ回路 11 は、フォーカスエラー信号 FE の入力に基づいて、フォーカスサーボを行うためのフォーカスサーボ信号を出力するようになっている。

【0055】

フォーカスサーボ回路 11 の出力側には、フォーカスサーボドライバ 12 が接続されており、このフォーカスサーボドライバ 12 は、フォーカスサーボ回路 11 から出力されたフォーカスサーボ信号を増幅させて、フォーカスサーボ時の駆動信号（以下、「フォーカスサーボ駆動信号」と称する）として移動手段 8 に出力するようになっている。

【0056】

そして、光ピックアップ 5、RF アンプ 9、フォーカスサーボ回路 11 およびフォーカスサーボドライバ 12 の各要素によって、フォーカスサーボを行うためのフォーカスサーボループが形成されており、このフォーカスサーボループのオンまたはオフは、フォーカスサーボ回路 11 によってなされるようになっている。

【0057】

なお、フォーカスサーボループがオフのときには、フォーカスサーボ回路 11 からフォーカスサーボドライバ 12 に対してフォーカスサーチを行うためのフォーカスサーチ信号が出力されるようになっている。このとき、フォーカスサーボドライバ 12 は、前記フォーカスサーチ信号を増幅させて、フォーカスサーチ時の駆動信号（以下、「フォーカスサーチ駆動信号」と称する）として移動手段 8 に出力するようになっている。

【0058】

フォーカスサーボ回路 11 には、サーボコントローラ 13 が接続されており、このサーボコントローラ 13 には、フォーカスサーチを行うためのフォーカスサーチプロファイルが管理されている。

【0059】

そして、サーボコントローラ 13 は、フォーカスサーチプロファイルに従って、フォーカスサーボ回路 11 に対してフォーカスサーチの際のフォーカスサーチ信号の振幅の設定等の制御を行うようになっている。

【0060】

また、本実施形態において、サーボコントローラ 13 は、光ディスク 3 の再生の際に、光ディスク 3 の半径方向の位置に応じた前記光ディスクの記録面の基準平面からの変位量を計測する計測手段としての計測部 15 を有している。

【0061】

この計測部 15 には、光ディスク 3 の再生の際に、フォーカスサーボ駆動信号と、光ディスクの再生アドレス情報とが入力されるようになっている。

10

20

30

40

50

## 【0062】

そして、計測部15は、入力されたフォーカスサーボ駆動信号の低域成分と、光ディスクの再生アドレス情報とに基づいて、光ディスク3の半径方向の位置に応じた光ディスク3の記録面の基準平面からの変位量を計測するようになっている。

## 【0063】

より具体的には、計測部15は、フォーカスサーボ駆動信号の低域成分から光ディスク3の記録面の基準平面からの変位量を取得するとともに、光ディスク3の再生アドレス情報から光ディスク3の半径位置情報を取得することによって、光ディスク3の半径方向の各位置に対応する前記光ディスク3の基準平面からの変位量を計測するようになっている。

10

## 【0064】

計測部15による前記光ディスク3の記録面の基準平面からの変位量（以下、「光ディスク3の変位量」と略称する）の計測によって、光ディスク3の反り等の面振れや、ターンテーブル2の面振れ、ターンテーブル2の高さのばらつき、ターンテーブル2の回転機構におけるスキューギアのばらつき、あるいは、移動手段8の駆動感度のばらつき等の種々の誤差が定量的に検出されることとなる。

## 【0065】

なお、フォーカスサーボ駆動信号の低域成分の代りに、前記フォーカスサーボ信号の低域成分に基づいて光ディスク3の変位量を計測するようにしてもよい。これは、前述したように、フォーカスサーボ信号が、これをフォーカスサーボドライバ12によって増幅させることによってフォーカスサーボ駆動信号にすることができる信号であるため、フォーカスサーボ駆動信号と同様の波形の変位を検出することができるからである。

20

## 【0066】

そして、計測部15によって計測された光ディスク3の変位量は、光ディスク3の半径位置情報との対応関係を持たせた状態でサーボコントローラ13に接続されたメモリ16に格納されるようになっている。

## 【0067】

また、サーボコントローラ13は、前記光ディスク3の再生の後に、再びフォーカスサーチを行う場合におけるフォーカスサーチ駆動信号を補正する補正手段としての補正部17を有している。なお、光ディスク3の再生後に再びフォーカスサーチを行う場合としては、再生中に光ディスク装置1に対して外部的衝撃が作用することによって、対物レンズ4に振動が生じてフォーカスサーボのオン状態を維持することができなくなった場合等が挙げられる。

30

## 【0068】

補正部17は、メモリ16に格納された光ディスク3の変位量を読み出すとともに、この読み出した変位量をフォーカスサーチプロファイルにオフセットさせることによって、フォーカスサーチプロファイルを補正するようになっている。

## 【0069】

これにより、補正されたフォーカスサーチプロファイルによってフォーカスサーチ信号の振幅が補正され、この結果として、フォーカスサーチ信号が増幅することによって生成されるフォーカスサーチ駆動信号の振幅が補正されるようになっている。

40

## 【0070】

例えば、図3に示すように、光ディスク3が半径方向における外側へ向かうほど対物レンズ4との距離が近接するような反りを有している場合、すなわち、光ディスク3の半径方向の位置が外側へ向かうほど、光ディスク3の記録面の基準平面からの変位が、反記録面側に大きくなる場合を例に挙げる。

## 【0071】

この場合には、補正部17の補正によって、フォーカスサーチプロファイルの基準位置が、光ディスク3の反りに沿って光ディスク3の半径方向の外側へ向かうほど反記録面方向に変位するように補正される。これによって、フォーカスサーチ信号の振幅の上限（記

50

録面側）および下限（反記録面側）が、基準位置の変位にともなって光ディスク 3 の半径方向の外側へ向かうほど反記録面方向に変位するように補正される。

【0072】

この結果、フォーカスサーチ信号を増幅させることによって生成されるフォーカスサーチ駆動信号も、図 3 に示すように、振幅の上限（記録面側）および下限（反記録面側）が基準位置の変位に追従して光ディスク 3 の半径方向の外側へ向かうほど反記録面方向に変位するように補正されることとなる。

【0073】

また、他の例として、図 4 に示すように、光ディスク 3 が半径方向における外側へ向かうほど対物レンズ 4 との距離が離間するような反りを有している場合は、サーチプロファイルの基準位置が光ディスク 3 の反りに沿って光ディスク 3 の半径方向の外側に向かうほど記録面方向に変位するように補正される。これによってフォーカスサーチ信号の振幅の上限（記録面側）および下限（反記録面側）が、基準位置の変位にともなって光ディスク 3 の半径方向の外側へ向かうほど記録面方向に変位するように補正される。

【0074】

この結果、フォーカスサーチ信号を増幅させることによって生成されるフォーカスサーチ駆動信号も、図 4 に示すように、振幅の上限（記録面側）および下限（反記録面側）が基準位置の変位に追従して光ディスク 3 の半径方向の外側へ向かうほど反記録面方向に変位するように補正されることとなる。

【0075】

図 3 および図 4 に示したものの以外にも、例えば、光ディスク 3 が半径方向の中央に向かうほど対物レンズ 4 との距離が離間し、内側および外側に向かうほど対物レンズ 4 との距離が近接するような湾曲状の変位を有している場合は、フォーカスサーチプロファイルの基準位置は、当該変位に沿って湾曲状の変位を有するように補正され、フォーカスサーチ駆動信号の上限および下限も、この基準位置の変位に追従するように補正されることとなる。

【0076】

これにより、光ディスク 3 の記録面が、光ディスク 3 の半径方向の位置に応じて基準平面から如何なる変位を有していようとも、当該変位に柔軟に対応したフォーカスサーチにおける対物レンズ 4 の移動範囲を設定することができるようになっている。

【0077】

また、計測部 15 により再生の際におけるフォーカスサーボ駆動信号の低域成分に基づいて光ディスク 3 の変位量を簡便に計測することができ、さらに、補正部 17 によりフォーカスサーチプロファイルを補正することによってフォーカスサーチ駆動信号を簡便に補正することができるため、フォーカスサーチにおける対物レンズ 4 の最適な移動範囲を簡便かつ適正に設定することができるようになっている。

【0078】

以上の各構成部が、図 1 におけるフォーカスサーボおよびフォーカスサーチを行うための主要な構成部であるが、これ以外にも光ディスク装置 1 には光ディスク 3 の再生のための種々の構成部が備えられている。

【0079】

すなわち、図 1 に示すように、ターンテーブル 2 の同軸上には、スピンドルモータ 19 が配設されており、このスピンドルモータ 19 によって、ターンテーブル 2 上の光ディスク 3 を回転駆動するようになっている。

【0080】

スピンドルモータ 19 には、スピンドルサーボ回路 20 が接続されており、このスピンドルサーボ回路 20 は、スピンドルモータ 19 を線速度が一定になるように駆動するスピンドルサーボを行うようになっている。

【0081】

スピンドルサーボ回路 20 の入力側には、前述したサーボコントローラ 13 が接続され

10

20

30

40

50

ており、このサーボコントローラ 13 によって、スピンドルサーボ回路 20 に対してスピンドルサーボのための制御が行われるようになっている。

【0082】

R F アンプ 9 の出力側には、トラッキングサーボ回路 21 が接続されており、このトラッキングサーボ回路 21 には、R F アンプ 9 からトラッキングエラー信号 T E が入力されるようになっている。そして、トラッキングサーボ回路 21 は、入力されたトラッキングエラー信号 T E に基づいて、光ピックアップ 5 に配設された図示しないトラッキングアクチュエータに対するトラッキングサーボを行うためのトラッキングサーボ信号を出力するようになっている。

【0083】

トラッキングサーボ回路 21 の出力側には、トラッキングサーボドライバ 22 が接続されており、このトラッキングサーボドライバ 22 は、トラッキングサーボ回路 21 から入力されたトラッキングサーボ信号を増幅してトラッキングサーボ用の駆動信号としてトラッキングアクチュエータに出力するようになっている。

【0084】

これによって、トラッキングアクチュエータが対物レンズ 4 を偏心方向に適宜移動させてトラッキングサーボがなされるようになっている。

【0085】

なお、トラッキングサーボ回路 21 も、フォーカスサーボ回路 11 と同様にサーボコントローラ 13 に接続されており、このサーボコントローラ 13 から、トラッキングサーボ信号の設定等の制御を受けるようになっている。

【0086】

サーボコントローラ 13 および R F アンプ 9 には、システムコントローラ 24 が接続されており、このシステムコントローラ 24 は、光ディスク装置 1 の再生のために必要なシステムの全体的な制御を行うようになっている。

【0087】

システムコントローラ 24 の出力側には、スレッドサーボ回路 25 が接続されており、このスレッドサーボ回路 25 は、システムコントローラ 24 の制御によって光ピックアップ 5 を光ディスク 3 の半径方向に所定の速度で移送するスレッドサーボを行うようになっている。

【0088】

スレッドサーボ回路 25 の出力側には、スレッドモータ 26 が接続されており、このスレッドモータ 26 は、スレッドサーボ回路 25 によるスレッドサーボに基づいて光ピックアップ 5 を光ディスク 3 の半径方向に移送するようになっている。

【0089】

R F アンプ 9 の出力側には、デジタル信号処理回路 27 が接続されており、このデジタル信号処理回路 27 には、4 分割フォトダイオード 7 から出力された (A + C) 信号および (B + D) 信号が入力されるようになっている。

【0090】

そして、デジタル信号処理回路 27 は、これらの信号から光ディスク 3 に記録されているオーディオ情報や画像情報を、デジタル信号として再生して出力するようになっている。

【0091】

デジタル信号処理回路 27 の出力側には、D / A コンバータ 29 が接続されており、この D / A コンバータ 29 には、デジタル信号処理回路 27 から出力されたデジタル信号が入力されるようになっている。

【0092】

そして、D / A コンバータ 29 は、デジタル信号をデコードしてアナログ信号にするようになっている。

【0093】

10

20

30

40

50



これによって、光ディスク 3 の再生情報が音声出力あるいは画像出力されるようになっている。

【0094】

次に、図 5 は、先に述べたフォーカスサーボ回路 11 のさらに詳細な構成を示したものである。

【0095】

フォーカスサーボ回路 11 は、フォーカスサーチ信号発生回路 30 を有しており、このフォーカスサーチ信号発生回路 30 は、補正部 17 によって補正されたフォーカスサーチプロファイルに従ってフォーカスサーチ信号を生成し、これを出力するようになっている。

10

【0096】

フォーカスサーチ信号発生回路 30 の出力側には、スイッチ 31 の端子  $SW_1$  が接続されており、この端子  $SW_1$  がスイッチ 31 を介してフォーカスサーボドライバ 12 に接続されることによって、フォーカスサーチ信号がフォーカスサーボドライバ 12 に出力されるようになっている。

【0097】

フォーカスサーボドライバ 12 に出力されたフォーカスサーチ信号は、前述のようにフォーカスサーボドライバ 12 によって増幅された後、フォーカスサーチ駆動信号として出力されるようになっている。

【0098】

また、フォーカスサーボ回路 11 は、フォーカスエラー信号のゼロクロス点を検出するためのゼロクロス検出回路 33 を有している。

20

【0099】

ゼロクロス検出回路 33 はオペアンプ 34 を有しており、このオペアンプ 34 の非反転入力端子には、RF アンプ 9 からのフォーカスエラー信号が入力されるようになっている。一方、オペアンプ 34 の反転入力端子は接地されている。

【0100】

そして、ゼロクロス検出回路 33 は、フォーカスエラー信号がゼロレベルのときに、オペアンプ 34 の出力端子を介してステータス信号を出力するようになっている。

【0101】

さらに、ゼロクロス検出回路 33 のオペアンプ 34 の非反転入力端子には、スイッチ 31 の端子  $SW_2$  が接続されており、この端子  $SW_2$  がスイッチ 31 を介してフォーカスサーボドライバ 12 に接続されることによって、フォーカスサーボループがオンに切り替わるようになっている。

30

【0102】

また、フォーカスサーボ回路 11 は、光ディスク 3 の記録面に照射されたレーザ光のフォーカス状態を検出するためのフォーカス状態検出回路 35 を有している。

【0103】

このフォーカス状態検出回路 35 は、オペアンプ 36 を有しており、このオペアンプ 36 の非反転入力端子には、RF アンプ 9 からの和信号が入力されるようになっている。一方、オペアンプ 36 の反転入力端子には、基準電圧発生回路 38 が接続されており、この基準電圧発生回路 38 は、オペアンプ 36 に基準電圧を入力するようになっている。

40

【0104】

そして、フォーカス状態検出回路 35 は、和信号と基準電圧とを比較し、和信号が基準電圧よりも大きい場合は、フォーカスの状態信号を出力するようになっている。

【0105】

ゼロクロス検出回路 33 のオペアンプ 34 の出力端子およびフォーカス状態検出回路 35 のオペアンプ 36 の出力端子には、スイッチ 31 の切り換え制御を行うためのスイッチコントロール回路 39 が接続されている。

【0106】

50

このスイッチコントロール回路 39 は、ゼロクロス検出回路 33 からのステータス信号と、フォーカス状態検出回路 35 からの状態信号との双方が入力されたときに、スイッチ 31 を端子  $SW_2$  に接続する制御を行うようになっている。これによって、フォーカスサーボループがオンになり、フォーカスサーボ信号としてのゼロレベルのフォーカスエラー信号が、端子  $SW_2$  を通じてフォーカスサーボドライバ 12 に出力されるようになっている。

【0107】

一方、スイッチコントロール回路は、ゼロクロス検出回路 33 からのステータス信号およびフォーカス状態検出回路 35 からの状態信号の少なくとも一方の入力がないときには、スイッチ 31 を端子  $SW_2$  に接続する制御を行うようになっている。これによって、フォーカスサーボループがオフになり、フォーカスサーチ信号発生回路 30 からのフォーカスサーチ信号が、端子  $SW_1$  を通じてフォーカスサーボドライバ 12 に出力されるようになっている。

10

【0108】

次に、本発明に係る光ディスク装置のフォーカスサーチ方法の実施形態について、図 6 および図 7 を参照して説明する。

【0109】

なお、本実施形態における光ディスク装置のフォーカスサーチ方法は、図 1 および図 5 に示した光ディスク装置 1 を用いて行うこととする。

【0110】

ここで、図 6 は、本実施形態の光ディスク装置のフォーカスサーチ方法における光ディスク 3 の変位量としての光ディスク 3 の反り量を計測するまでの一連の処理工程を示すフローチャートである。

20

【0111】

また、図 7 は、本実施形態の光ディスク装置のフォーカスサーチ方法において、図 6 の処理を経て計測された光ディスクの反り量に基づいてフォーカスサーチ駆動信号を補正し、この補正したフォーカスサーチ駆動信号によってフォーカスサーチを行う一連の処理工程を示すフローチャートである。

【0112】

まず、光ディスク 3 の反り量の計測を開始した後、図 6 のステップ 1 (ST1) において、光ディスク 3 が再生中であるか否かを判断し、再生中であればステップ 2 (ST2) に進み、再生中でなければ、光ディスク 3 の反り量の計測を終了する。

30

【0113】

ステップ 2 (ST2) においては、計測部 15 によって、フォーカスサーボ駆動信号の低域成分を取得する。

【0114】

次いで、ステップ 3 (ST3) においては、計測部 15 によって、現在の再生アドレス情報を取得するとともに、この再生アドレス情報から光ディスク 3 の半径位置情報を取得する。

【0115】

これらのステップ 2 (ST2) およびステップ 3 (ST3) の処理を経ることによって、光ディスク 3 の反り量が、光ディスク 3 の半径位置との対応関係を持った状態で計測される。

40

【0116】

次いで、ステップ 4 (ST4) において、計測部 15 によって計測された光ディスク 3 の反り量と半径位置情報とを、サーボコントローラ 13 に接続されたメモリ 16 に記憶させることによって、光ディスク 3 の反り量の計測を終了する。

【0117】

図 6 における再生中に、何らかの要因によってフォーカスサーボオン状態を保持することができなくなった場合、フォーカスサーボループをオフにすることによって、図 7 に示

50

すフォーカスサーチを開始する。

【0118】

すなわち、フォーカスサーチを開始した後、図7のステップ11（ST11）に示すように、図6の再生の際における再生アドレス（前回再生アドレス）によって光ディスク3の半径位置を算出する。

【0119】

次いで、ステップ12（ST12）において、補正部17によって、メモリ16に格納された光ディスク3の変位量を読み出すとともに、この光ディスク3の反り量から必要なオフセットを算出する。

【0120】

これによって、算出したオフセットに基づいてフォーカスサーチプロファイルが補正される。

【0121】

次いで、ステップ13（ST13）においては、補正部17によって補正されたフォーカスサーチプロファイルに基づいてフォーカスサーチ駆動信号のスルーレートを設定する。

【0122】

次いで、ステップ14（ST14）において、フォーカスサーチ駆動信号における基準位置（図3、図4参照）の上側の振幅が設定され、続くステップ15（ST15）において、基準位置の下側の振幅が設定される。

【0123】

これによって、フォーカスサーチ駆動信号の振幅が、光ディスクの変位量に基づいて好適な値に補正される。

【0124】

なお、ステップ12（ST12）～ステップ14（ST14）におけるフォーカスサーチ駆動信号の補正処理は、補正部によって補正されたフォーカスサーチプロファイルに従ってフォーカスサーチ信号を補正することによって一義的に行うことができる。

【0125】

次いで、ステップ16（ST16）において、補正後のフォーカスサーチ駆動信号に基づいたフォーカスサーチを実行する。

【0126】

次いで、ステップ17（ST17）において、フォーカスエラー信号に基づいてフォーカス引き込み可能位置が検出されたか否かを判断し、検出された場合は、フォーカスサーチを終了し、検出されていない場合はステップ11（ST11）に戻る。

【0127】

従って、本実施形態によれば、光ディスク3の変位量に応じたフォーカスサーチ駆動信号の補正を行うことによって、光ディスク3の記録面が、光ディスク3の半径方向の位置に応じて基準平面から如何なる変位を有していようとも、当該変位に柔軟に対応したフォーカスサーチにおける対物レンズ4の移動範囲を設定することができる。

【0128】

この結果、フォーカスサーチ時間の短縮化することができるとともに、対物レンズ4と光ディスク3との衝突の問題を未然に回避することができる。

【0129】

なお、本発明は、前述した実施の形態に限定されるものではなく、必要に応じて種々の変更が可能である。

【0130】

例えば、本発明は、車載用のナビゲーション装置等の種々の光ディスク装置に有効に適用することができるものである。

【0131】

また、前記実施形態においては述べなかったが、本発明は、光ディスクに対する記録を

10

20

30

40

50

行う光ディスク装置にも有効に適用することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【0132】

【図1】本発明に係る光ディスク装置の実施形態を示すブロック図

【図2】本発明に係る光ディスク装置の実施形態において、フォーカスサーボ誤差検出方法を示す説明図

【図3】本発明に係る光ディスク装置の実施形態において、フォーカスサーチのサーチプロファイルの補正の態様を光ディスクの変位との関係において示す説明図

【図4】本発明に係る光ディスク装置の実施形態において、フォーカスサーチのサーチプロファイルの図3と異なる補正の態様を光ディスクの変位との関係において示す説明図

10

【図5】本発明に係る光ディスク装置の実施形態において、フォーカスサーボ回路の周辺の構成を示すブロック図

【図6】本発明に係る光ディスク装置のフォーカスサーチ方法の実施形態において、光ディスクの変位量の計測処理を示すフローチャート

【図7】本発明に係る光ディスク装置のフォーカスサーチ方法の実施形態において、フォーカスサーチ駆動信号の補正処理および補正したフォーカスサーチ駆動信号に基づいたフォーカスサーチ処理を示すフローチャート

【図8】従来採用されていた光ディスク装置のフォーカスサーチ方法を示す図

【符号の説明】

【0133】

20

1 光ディスク装置

3 光ディスク

4 対物レンズ

5 光ピックアップ

8 移動手段

9 R F アンプ

11 フォーカスサーボ回路

12 フォーカスサーボドライバ

13 サーボコントローラ

15 計測部

30

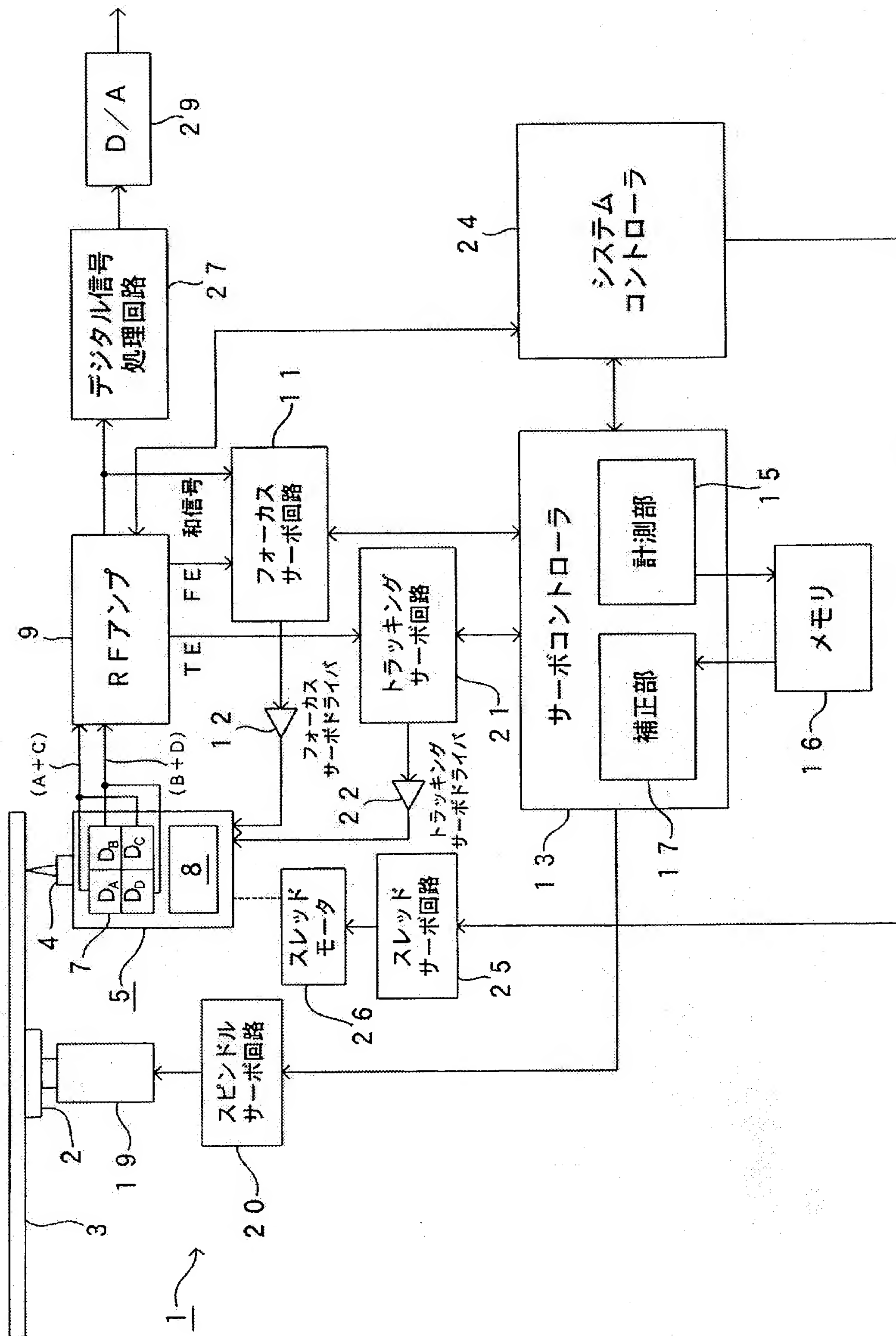
16 メモリ

17 補正部

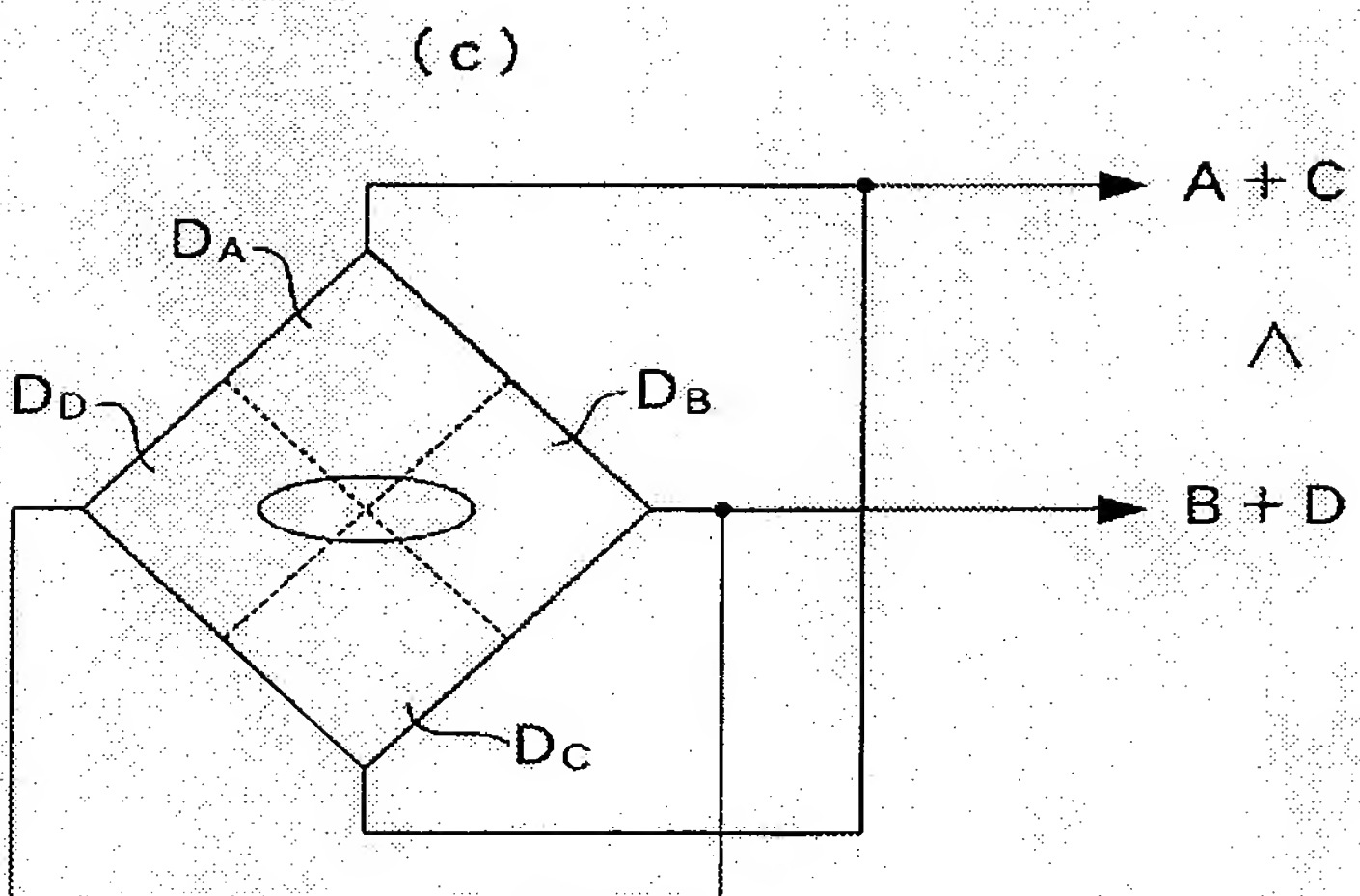
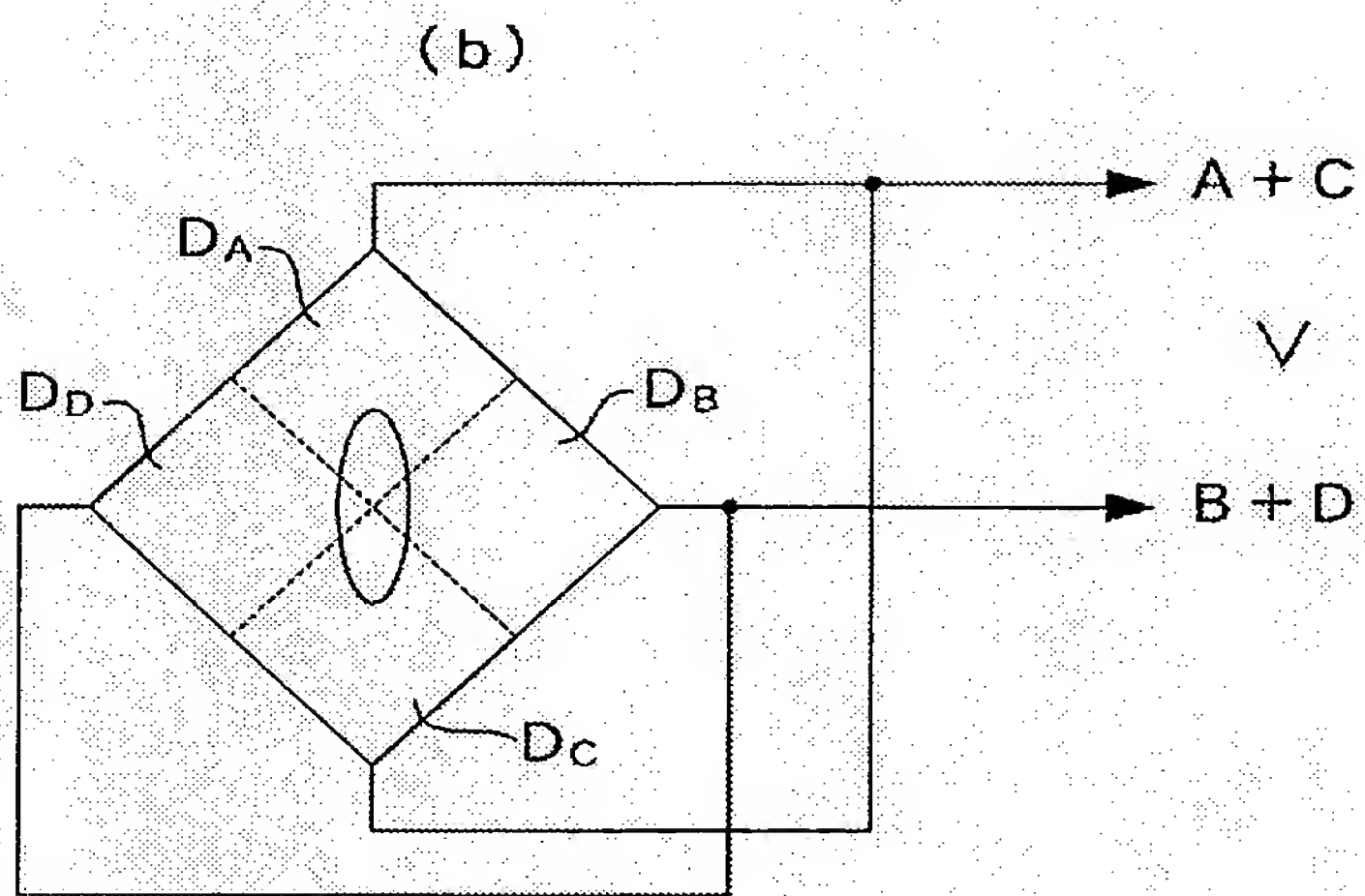
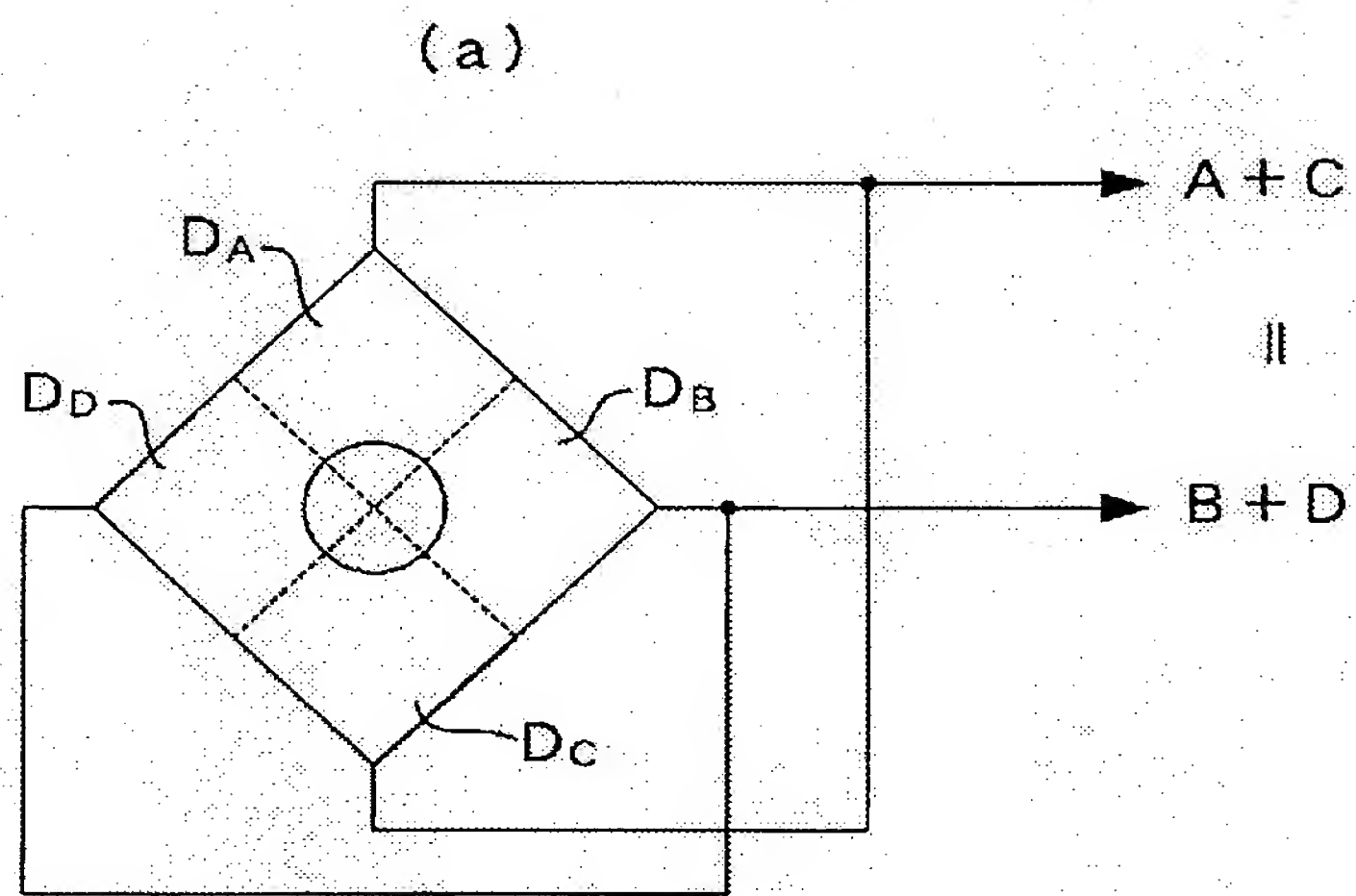
30 フォーカスサーチ信号発生回路



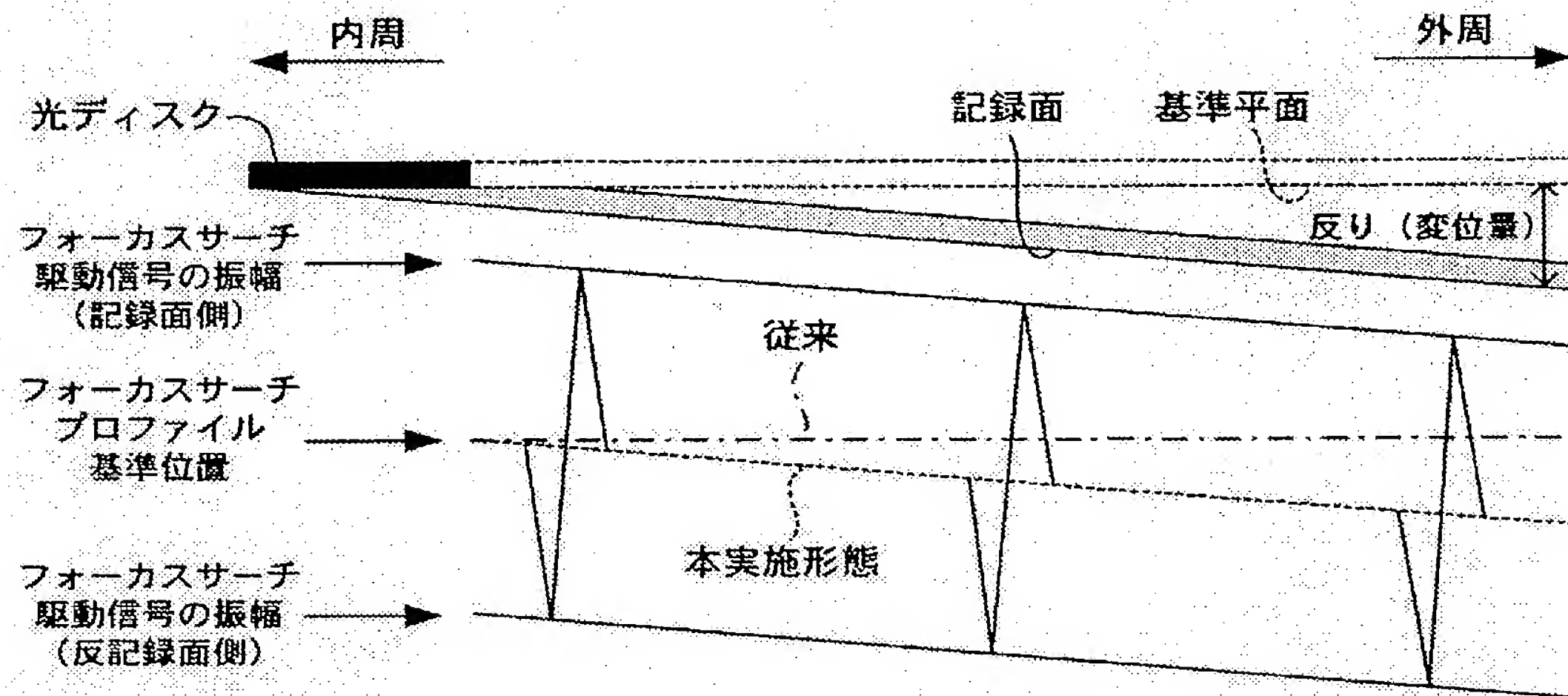
【図 1】



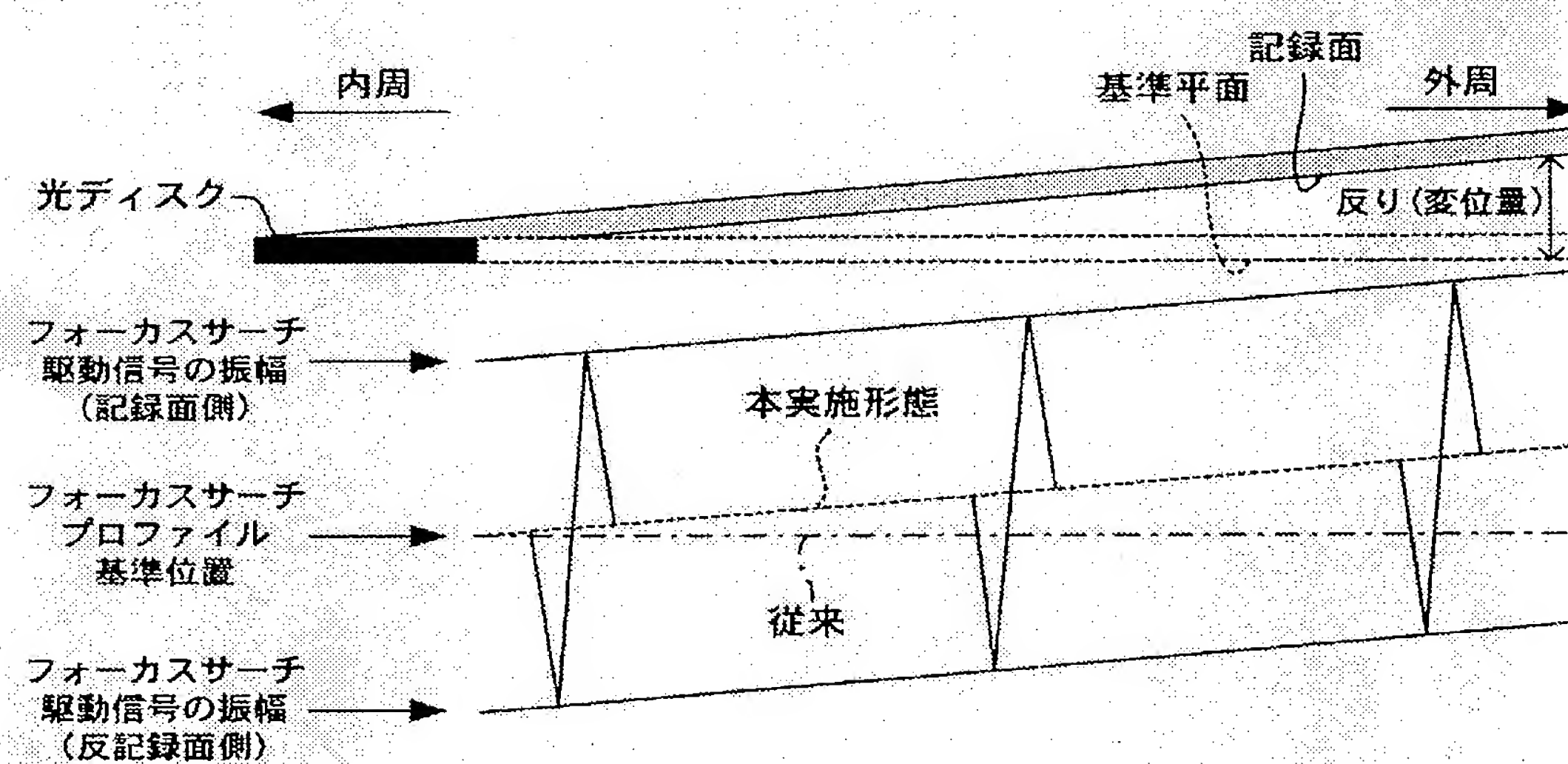
【図 2】



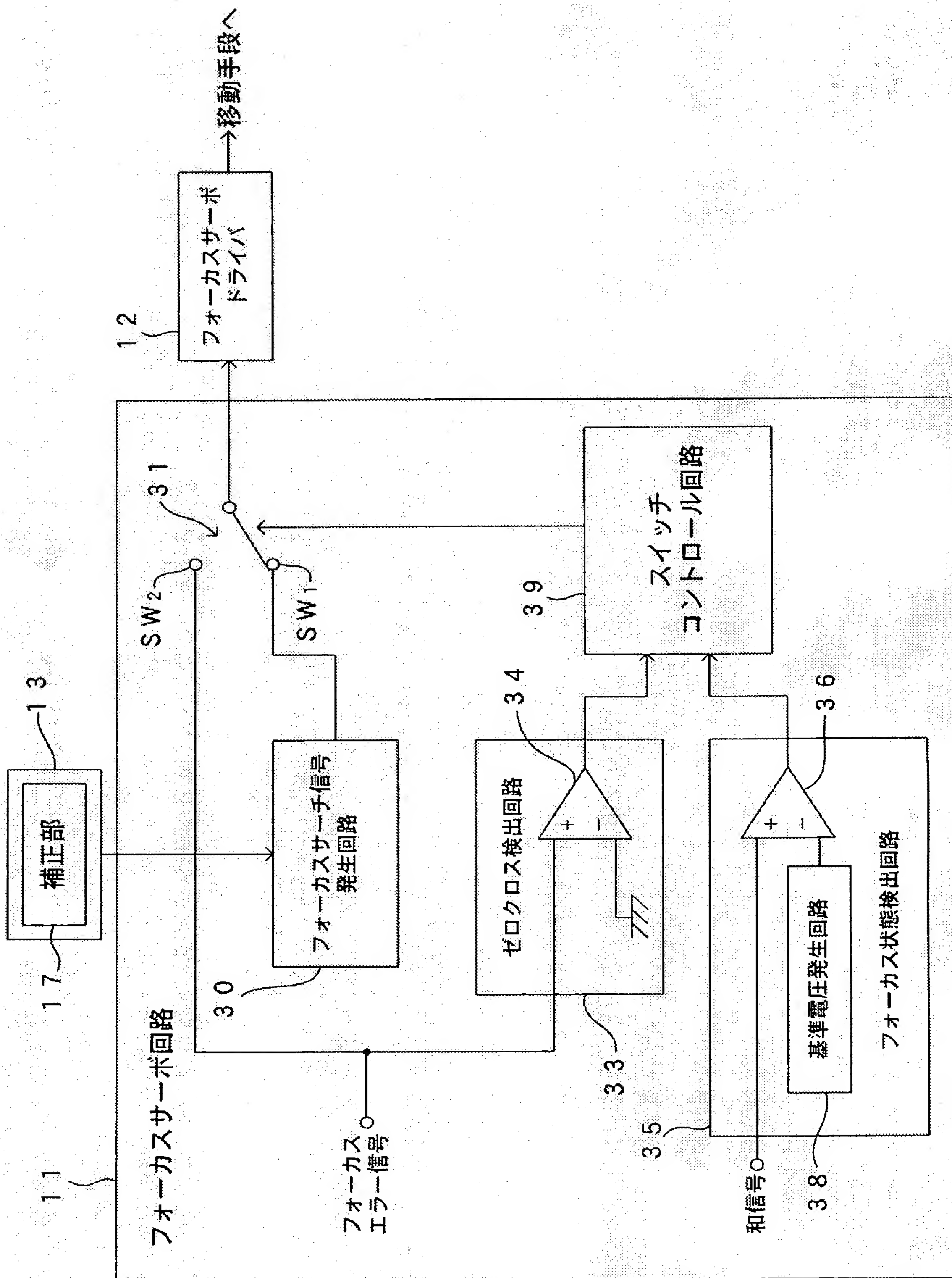
【図 3】



【図 4】

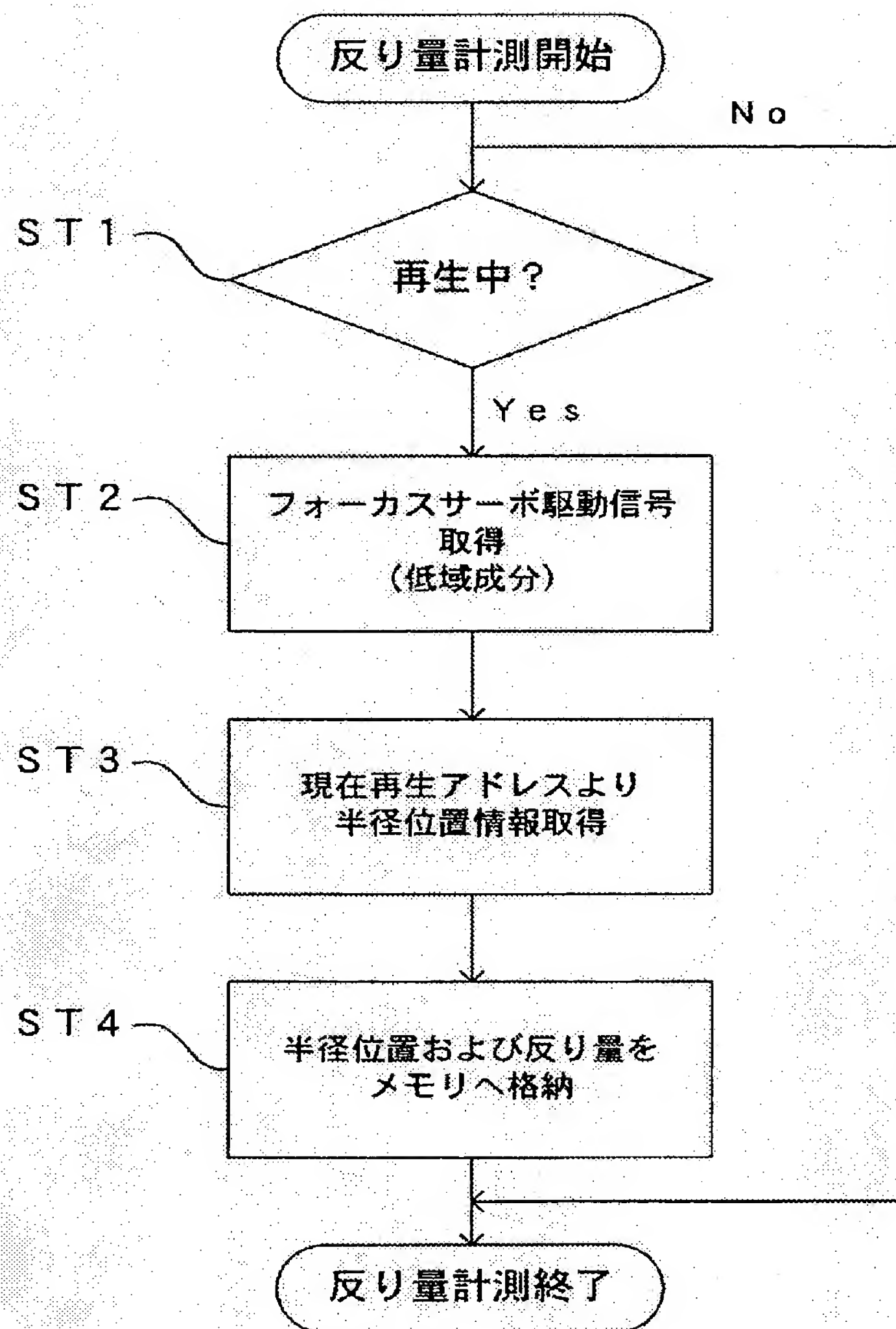


【図 5】

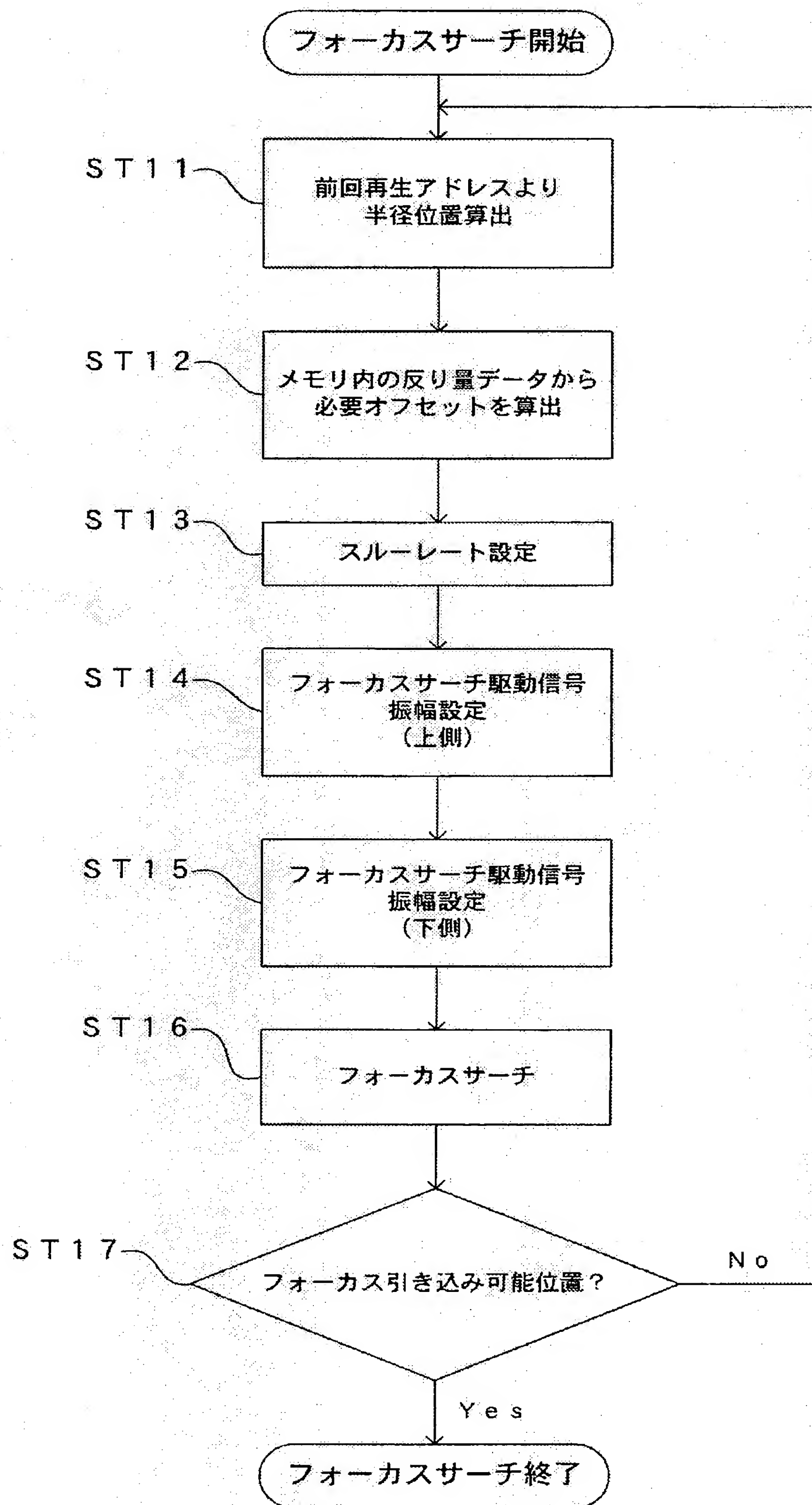




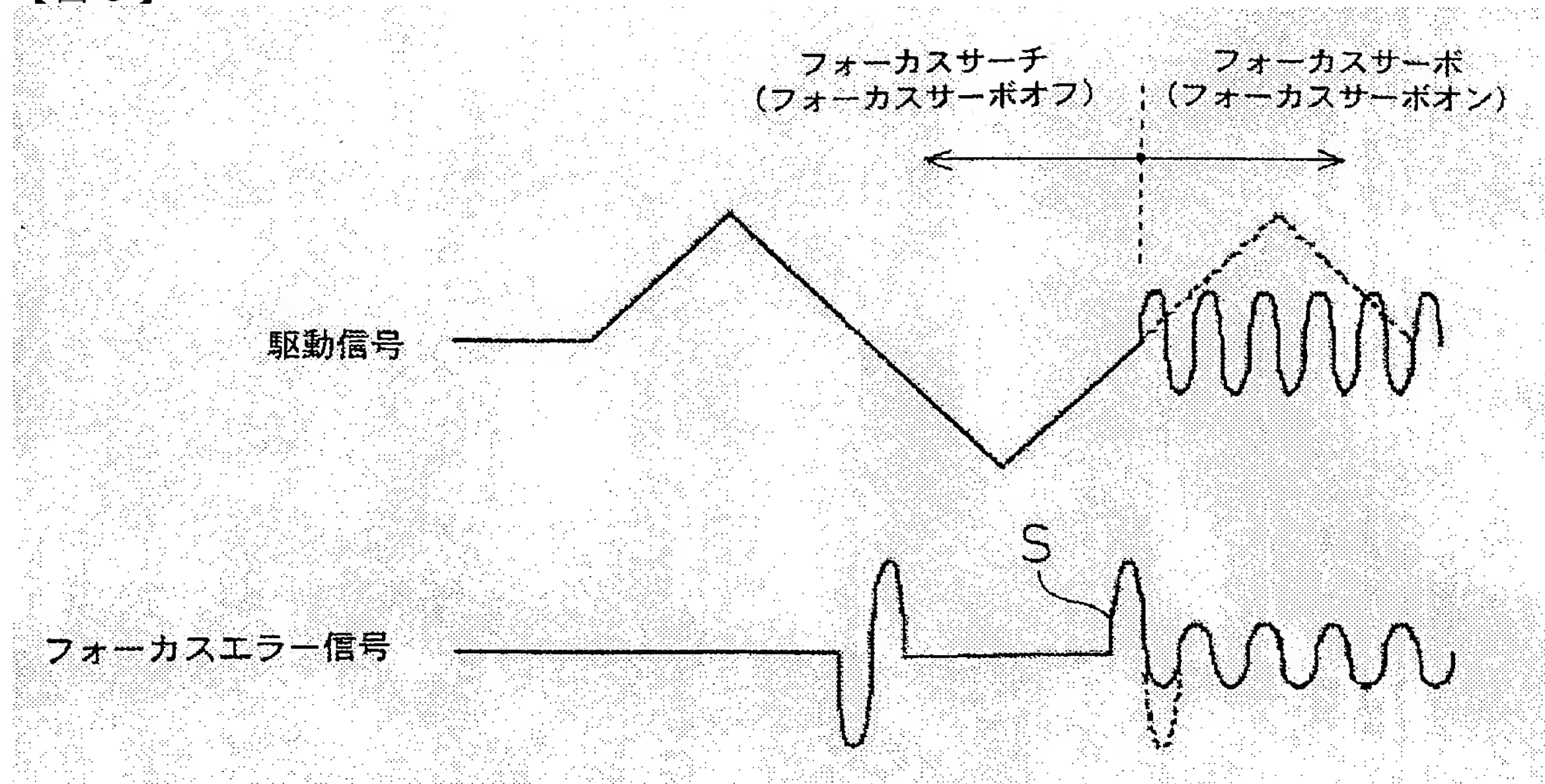
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100120385

弁理士 鈴木 健之

(74)代理人 100123858

弁理士 磯田 志郎

(72)発明者 遠田 正泰

東京都港区芝浦1丁目1番1号 東芝アルパイン・オートモティブテクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 5D117 DD01 FX01